



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 30 283 A 1**

⑤1 Int. Cl. 8:  
**B 41 F 13/193**  
B 41 F 13/004

②1 Aktenzeichen: 195 30 283.4  
②2 Anmeldetag: 17. 8. 95  
④3 Offenlegungstag: 17. 10. 98

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
15.04.95 DE 195141571

⑦1 Anmelder:  
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

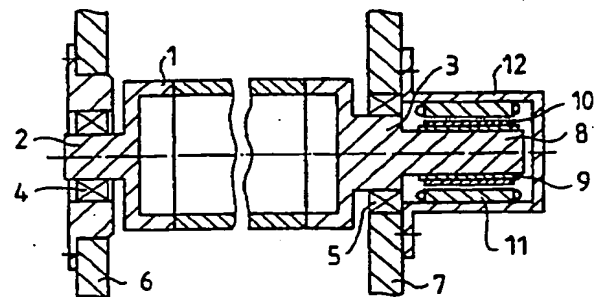
⑦2 Erfinder:

Compera, Christian, Dr., 69221 Dossenheim, DE;  
Graive, Martin, 69118 Heidelberg, DE; Herrmann,  
Bernd, 69231 Rauenberg, DE; Rodi, Anton, 69181  
Leimen, DE; Peter, Karlheinz, Dr., 64579 Gernsheim,  
DE

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑤4 Übertragungszyylinder mit elektromotorischer Antriebseinheit

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Übertragungszyylinder (1) mit elektromotorischer Antriebseinheit, wobei ein Rotor der elektromotorischen Antriebseinheit und der Übertragungszyylinder ein gemeinsames Lager (5) in einer sie abstützenden Einheit (7) einer Druckmaschine aufweisen. Die Erfindung ermöglicht einen mechanisch einfachen, spielfreien und kostengünstigen Antrieb des Übertragungszyinders.



DE 19530283 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 96 602 042/358

9/25

DE 1953

Die Erfindung betrifft einen Übertragungszyylinder für Druckmaschinen und eine elektromotorische Antriebseinheit dafür.

Es ist bekannt, einen Übertragungszyylinder einer Druckmaschine, z. B. einen Druckzyylinder, durch einen Motor anzutreiben, der an anderer Stelle in der Druckmaschine eingebaut ist und der über Kraftübertragungselemente, z. B. ein Getriebe, mit dem Übertragungszyylinder verbunden ist. Bei einer solchen Anordnung weisen der Übertragungszyylinder, der Motor und ggf. das Getriebe jeweils eigene Lager in einer oder mehreren sie abstützenden Einheiten der Druckmaschine auf, z. B. den Seitenwänden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen mechanisch besonders einfachen und weitgehend spielfreien Antrieb für einen Übertragungszyylinder zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Da der Rotor der elektromotorischen Antriebseinheit zusammen mit dem Übertragungszyylinder in einem gemeinsamen Lager gelagert wird und der zugehörige Stator fest mit der Maschine verbunden werden kann, entfällt eine separate Lagerung für die Antriebseinheit. Außerdem gibt es an keiner Stelle irgendwelche mit Spiel behafteten Kraftübertragungselemente. Der Wegfall von Lagern, Kraftübertragungselementen und den entsprechenden Haltevorrichtungen ermöglicht eine besonders wirtschaftliche Herstellung.

Direktantriebe sind zwar an sich bekannt, beispielsweise bei Plattenspielern. Die Zylinder von Druckmaschinen auf irgendeine ähnliche Weise anzutreiben, hat man aber bisher nicht in Betracht gezogen, da nicht nur der gleichförmige Lauf eines einzelnen Zylinders gewährleistet sein muß, sondern alle Zylinder stets exakt miteinander synchronisiert sein müssen, und das bei erheblichen Antriebs- und Lastwechselkräften. Wie sich gezeigt hat, lassen sich diese Anforderungen bei der Realisierung der Erfindung durch geeignete Wahl des Motortyps und durch Verwendung einer geeigneten elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung erfüllen.

Ein erster Motortyp, der für die Erfindung geeignet ist, ist ein Innenläufer-Motor, dessen Rotor an einem axialen Ende des Übertragungszyinders und auf der Achse des Übertragungszyinders angeordnet wird, z. B. indem ein Wellenzapfen des Übertragungszyinders über das zugehörige Zylinderlager hinaus verlängert und auf seiner Außenseite mit einer Anordnung von Magneten versehen wird. Ein topfförmiger Stator, der an der Druckmaschine befestigt wird, umschließt den Rotor radial.

Wie bereits erwähnt, kann auf eine zusätzliche Lagerung des Rotors verzichtet werden. Voraussetzung dafür ist allerdings eine ausreichend hohe Biegesteifigkeit des Wellenzapfens, um Kollisionen von Rotor und Stator infolge von Wellenschlag zu vermeiden.

Ein zweiter geeigneter Motortyp ist ein Außenläufer-Motor, dessen Rotor durch einen Teil des Übertragungszyinders gebildet wird, auf dessen Innenseite Magneten befestigt sind. Dadurch ist von vornherein eine solche Steifigkeit gegeben, daß keine Kollisionen von Rotor und Stator möglich sind.

Die hohen Anforderungen an das Gleichlaufverhalten des Antriebs löst am besten ein langsamlaufender, permanenterregter Synchronmotor, dessen Rundlaufeigenschaften optimiert sind, z. B. durch schräge Nutung, si-

nusförmige Magnetisierung im Luftspalt und eine ausreichend hohe Polzahl.

Für die Gleichlaufsteuerung ist es erforderlich, laufend die Winkelposition des Übertragungszyinders zu erfassen. Ein Sensor, der geeignete Markierungen am Rotor oder am Übertragungszyylinder abtastet, wird vorzugsweise in einer festen Einbauposition in den Stator integriert. Dadurch, daß sich der durch die Markierungen und den Sensor gebildete Positionsgeber am gleichen Ende des Übertragungszyinders wie der Rotor befindet, entstehen praktisch keine Drehwinkelmeßfehler. Durch die hohe Steifigkeit des Aufbaus erhält man hervorragende Regelungseigenschaften.

Die Baueinheit mit dem Stator ist ohne Justierungsaufwand als Ganzes an der Druckmaschine montierbar und davon demontierbar.

Diese Baueinheit kann zusätzlich eine Steuer- und Regelelektronik und/oder eine Leistungselektronik für die elektromotorische Antriebseinheit enthalten, so daß sie eine autarke Antriebseinheit mit lokaler Intelligenz bildet.

Somit bestehen der Übertragungszyylinder und die wesentlichen Antriebskomponenten aus nur zwei Baueinheiten, erstens einer integralen Einheit aus Übertragungszyylinder und Rotor und zweitens einer Statoreinheit mit integrierter Elektronik, was der Wartungsfreundlichkeit der Druckmaschine zugute kommt.

Der erfindungsgemäße Antrieb ist sehr robust und weist im Vergleich mit bekannten Übertragungszyylinderantrieben ein geringes Gewicht und ein geringes Bauvolumen auf.

Im Falle, daß der Motor ein Außenläufer-Motor ist, kann man motorseitig keine herkömmliche Zylinderlagerung mit an den Übertragungszyylinder angeflanschten Zapfen verwenden. Für diesen Fall sieht die Erfindung vor, daß der Übertragungszyylinder wenigstens an dem Ende mit dem Motor die Form eines offenen Rohres aufweist, dessen Außenseite sowohl die Arbeitsfläche des Übertragungszyinders als auch eine Lagerfläche bildet, wobei die Arbeitsfläche und die Lagerfläche durchgehend und mit gleichem Durchmesser ausgebildet sind.

Die Rotormagneten werden auf der Innenseite des offenen Endes des Übertragungszyinders befestigt. Zusätzlich können innerhalb des Übertragungszyinders irgendwelche drucktechnisch erforderlichen Zusatzeinrichtungen untergebracht werden.

Ein solcher Übertragungszyylinder läßt sich außerdem seitlich aus der Maschine herausziehen, ohne daß die Lager oder die Seitenwände demontiert werden müssen.

Wenn beide Enden des Übertragungszyinders als offenes Rohr ausgebildet werden, läßt sich der Übertragungszyylinder ferner ohne aufwendige Schweißbearbeitung und ohne umfangreiche Zerspanung aus einem rohrförmigen Halbzeug herstellen. Es gibt keine Zapfendurchbiegung und Flanschverformung wie bei herkömmlichen Übertragungszyindern, und der Übertragungszyylinder weist bei gegebenem Gewicht die größtmögliche Steifigkeit auf.

Ein solcher Aufbau ist insbesondere für Übertragungszyylinder mit durchgehender Arbeitsfläche geeignet, die keine Längsnut aufweisen. Solche Übertragungszyylinder können mit einer harten, verschleißfesten und hochgenau gefertigten Oberfläche versehen werden, um der Arbeitsfläche des Übertragungszyinders bestimmte Eigenschaften zu verleihen, die in erster Linie von drucktechnischer Bedeutung sind. Wird bei ei-

nem erfindungsgemäßen Übertragungszyylinder die gesamte äußere Oberfläche auf diese Weise ausgebildet, so kommen die genannten Eigenschaften auch der Lagerung des Übertragungszyinders zugute. Insbesondere wird es möglich, die harte Oberfläche gleichzeitig als Lageroberfläche zu benutzen und die Druckwalze unmittelbar auf den Wälzkörpern eines Wälzlagers oder in einem Gleitlager zu lagern.

Eine rohrförmige Ausbildung des Übertragungszyinders kommt nicht nur bei einem Außenläufer-Motor, sondern auch bei einem Innenläufer-Motor in Betracht. In diesem Fall wird der Rotor vorzugsweise als im wesentlichen zylindrisches Bauteil ausgebildet, das seitlich aus dem Übertragungszyylinder hervorsticht, wobei es radial von einem topfförmigen Stator umschlossen wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. Darin zeigen im Längsschnitt:

Fig. 1 den prinzipiellen Aufbau eines Übertragungszyinders mit einem integrierten Innenläufer-Motor;

Fig. 2 den prinzipiellen Aufbau eines Übertragungszyinders mit einem integrierten Außenläufer-Motor;

Fig. 3 einen rohrförmigen Übertragungszyylinder mit einem integrierten Innenläufer-Motor;

Fig. 4 einen rohrförmigen Übertragungszyylinder mit einem integrierten Außenläufer-Motor; und

Fig. 5a bis 5d verschiedene Arten von Zylinderlagerungen, die bei den rohrförmigen Übertragungszyindern verwendet werden können.

In Fig. 1 weist ein Übertragungszyylinder 1 an jedem Ende einen Wellenzapfen 2, 3 auf, die über Kugellager 4, 5 in Seitenwänden 6, 7 einer Druckmaschine gelagert sind.

Der Wellenzapfen 3 ist über das Kugellager 5 hinaus nach außen verlängert. Auf den verlängerten Teil 8 des Wellenzapfens 3 ist kraftschlüssig eine zylindrische Hülse 9 aufgepreßt, auf deren Außenseite vormontierte Permanentmagneten 10 angeordnet sind.

Der auf diese Weise gebildete Rotor wird konzentrisch von einem Stator umschlossen, der durch Elektromagneten 11 gebildet wird, die auf der zylindrischen Innenseite eines topfförmigen Statorgehäuses 12 befestigt sind, das mit seiner offenen Seite an der Seitenwand 7 der Druckmaschine befestigt ist.

In Fig. 2, in der mit dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 im wesentlichen übereinstimmende Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind, ist ein Übertragungszyylinder 20 an einem Ende wie in Fig. 1 ausgebildet. An seinem anderen Ende weist der Übertragungszyylinder 20 keinen Wellenzapfen auf, sondern ist als offenes Rohr ausgebildet, das in einem seinem Außendurchmesser entsprechenden Kugellager 21 in der Seitenwand 7 der Druckmaschine gelagert ist. In das offene Ende des Übertragungszyinders 20 ist kraftschlüssig eine zylindrische Hülse 22 eingepreßt, auf deren Innenseite vormontierte Permanentmagneten 23 angeordnet sind. Als Rotor dient hier der anzutreibende Übertragungszyylinder 20 in Verbindung mit der Hülse 22 und den Permanentmagneten 23.

Der dazugehörige Stator wird durch Elektromagneten 24 gebildet, die auf der Außenseite eines zapfenförmigen Teils eines Statorgehäuses 25 befestigt sind. Das Statorgehäuse 25 ist so an der Seitenwand 7 der Druckmaschine befestigt, daß sein zapfenförmiger Teil mit den Elektromagneten 24 konzentrisch in die Anordnung der Permanentmagneten 23 eintaucht.

In Fig. 3 ist ein Übertragungszyylinder 30 in Form ei-

nes durchgehenden geraden Rohres dargestellt, das sich längs einer Achse 32 erstreckt. Die äußere Oberfläche des Übertragungszyinders 30 ist eine extrem harte, verschleißfeste und hochgenau gefertigte Keramik-Oberfläche, die bei überall gleichem Durchmesser sowohl eine axial mittlere zylindrische Arbeitsfläche 33 als auch Lagerflächen 34 und 35 an den axialen Enden des Übertragungszyinders 30 bildet. Anders ausgedrückt, bilden die Arbeitsfläche 33 und die Lagerflächen 34 und 35 zusammen eine durchgehende Oberfläche mit überall gleichem Durchmesser.

Die Lagerflächen 34 und 35 sind für eine axiale Drehbarkeit des Übertragungszyinders 30 in Radiallagern 36 bzw. 37 gelagert, die an Seitenwänden 38 und 39 der Druckmaschine befestigt sind. Die Lagerflächen 34 und 35 laufen unmittelbar auf Wälzkörpern 40 bzw. 41 der Radiallager 36, 37.

Angrenzend an die Lagerfläche 35 und ganz an einem axialen Ende weist der Übertragungszyylinder 30 eine ringförmige Axiallagerfläche 42 mit etwas geringerem Durchmesser als die Lagerfläche 35 auf. Zwischen einer durch die Durchmesserverringung gebildeten Schulter 43 am Übertragungszyylinder 30 und einer an seinem Ende angeschraubten ringförmigen Tellerfeder 44 sitzt ein Axiallager 45 auf der Axiallagerfläche 42. Das Axiallager 45 enthält Wälzkörper 46, die den Übertragungszyylinder 30 axial führen, und ist ebenso wie das Radiallager 37 an der Seitenwand 39 befestigt.

Der in Fig. 3 gezeigte Übertragungszyylinder 30 läßt sich sehr einfach demontieren, indem er nach Lösen des Axiallagers 45 seitlich aus der Druckmaschine herausgezogen wird. Während der Übertragungszyylinder 30 in dem gezeigten Ausführungsbeispiel nach beiden Seiten herausgezogen werden kann, da die Arbeitsfläche 33 und die Lagerflächen 34 und 35 gleiche Durchmesser haben, sind auch Ausführungsformen möglich, bei denen z. B. der Durchmesser der Lagerfläche 34 etwas größer oder der Durchmesser der Lagerfläche 35 etwas kleiner als der Durchmesser der Arbeitsfläche 33 ist, so daß sich der Übertragungszyylinder 30 zumindest nach einer Seite herausziehen läßt. Andererseits läßt sich ein Rohr mit im wesentlichen gleichförmiger Oberfläche, wie in Fig. 1 gezeigt, natürlich am einfachsten herstellen.

In ein Ende des Übertragungszyinders 30 ist konzentrisch ein zylindrischer Rotor 47 eingepreßt, der nicht im Einzelnen gezeigte Permanentmagneten enthält und der über das Ende des Übertragungszyinders 30 hinaus vorsteht. Der vorstehende Teil des Rotors 47 ist radial von Elektromagneten 48 umgeben, die fest in einem Statorgehäuse 49 angebracht sind. Das Statorgehäuse 49 ist an der Seitenwand 38 der Druckmaschine befestigt, indem z. B. eine nicht gezeigte Klemmvorrichtung das Statorgehäuse 49 gegen die Seitenwand 38 drückt, wobei das Statorgehäuse 49 durch Stifte 50 axial fixiert wird. Dadurch ist eine einfache Montage und Demontage des Statorgehäuses 49 möglich.

Am äußeren axialen Ende des Rotors 47 ist eine Markierungsscheibe 51 befestigt. Das Statorgehäuse 49 enthält einen oder mehrere Sensoren 52, die angrenzend an die Markierungsscheibe 51 angeordnet sind, mit einem Luftspalt dazwischen. Die Markierungsscheibe 51 und der oder die Sensoren 52 bilden einen Positionsgeber für die Winkelposition des Rotors 47 bzw. des Übertragungszyinders 30. Der Positionsgeber hat eine Auflösung von 1000 Perioden pro Umdrehung oder mehr, abhängig von den jeweiligen Anforderungen an das Gleichlaufverhalten.

Im Statorgehäuse 49 sind außerdem eine Steuer- und

Regelelektronik 53 und eine Leistungselektronik 54 untergebracht, wie schematisch gezeigt. Die Leistungselektronik 54 ist über nicht gezeigte Stromversorgungsleitungen mit einer Stromversorgung der Druckmaschine verbunden und versorgt die Elektromagneten 48 in Abhängigkeit von Steuersignalen der Steuer- und Regelelektronik 53 mit Strom. Die Steuer- und Regelelektronik 53 bildet zusammen mit der Leistungselektronik 54, dem Motor und dem Positionsgeber, mit dessen Sensor oder Sensoren 52 sie verbunden ist, einen Regelkreis für die Gleichlaufsteuerung des Übertragungszyinders 30. Für eine Synchronisation mit weiteren Übertragungszyindern bzw. für eine Steuerung und Kontrolle der Zylinderdrehung ist die Steuer- und Regelelektronik 53 mit einem Maschinenrechner verbunden.

Fig. 4 ist ein Ausführungsbeispiel eines rohrförmigen Übertragungszyinders mit einem integrierten Außenläufer-Motor. Teile, die mit dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 übereinstimmen, sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

In Fig. 4 sind in einem Übertragungszyinder 60, der im übrigen mit dem Übertragungszyinder 30 von Fig. 1 übereinstimmt, an einem axialen Ende auf seiner Innenseite eine Anzahl von Magneten 61 eingelassen. Im Inneren des Übertragungszyinders 60 befindet sich eine Statorwelle 62, die Magnetspulen 63 trägt, die den Magneten 61 gegenüberliegen. Die Statorwelle 62 erstreckt sich durch den gesamten Übertragungszyinder 60 hindurch und ist an beiden Enden an der Druckmaschine befestigt, wie schematisch angedeutet. Dadurch ergibt sich eine besonders hohe Steifigkeit des Stators.

Ebenso wie in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 können auch in den Ausführungsbeispielen der Fig. 1, 2 und 4 ein Positionsgeber, eine Steuer- und Regelelektronik und eine Leistungselektronik in den Stator integriert werden.

Außerdem ist auch ein Antrieb eines Übertragungszyinders von beiden Seiten her möglich, indem beide Enden des Übertragungszyinders mit Antrieben der gezeigten Art versehen werden.

Fig. 5a bis 5d zeigen mehrere Alternativen für die Lagerung eines rohrförmigen Übertragungszyinders 70 in einer Seitenwand 71. Die Verwendung eines Wälzlagers 72 mit Innen- und Außenring, wie in Fig. 5a gezeigt, ist vorteilhaft, wenn die Lagerfläche des Übertragungszyinders nicht unmittelbar beansprucht werden soll oder kann. Anstelle der in Fig. 3 oder 4 dargestellten Nadellager können Kugellager als Wälzlager verwendet werden, wie in Fig. 5a bzw. 5b dargestellt. Auch die Kugeln eines Kugellagers können direkt auf der Lagerfläche des Übertragungszyinders 70 abrollen, wie in Fig. 5b anhand eines Wälzlagers 73 ohne Innenring gezeigt.

Wie in Fig. 5c ohne Details angedeutet, können ferner Wälzkörper ohne Zwischenschaltung von Lagerringen direkt sowohl auf dem Übertragungszyinder 70 als auch auf einer in der Seitenwand 71 gebildeten Lagerfläche 74 abrollen. Schließlich können auch die Wälzkörper entfallen, wenn eine Gleitlagerung des Übertragungszyinders 70 in einer Lagerbuchse 75 verwendet wird, wie in Fig. 5d gezeigt.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Übertragungszyinder
- 2 Wellenzapfen
- 3 Wellenzapfen
- 4 Kugellager

- 5 Kugellager
- 6 Seitenwand
- 7 Seitenwand
- 8 verlängerter Teil
- 9 Hülse
- 10 Permanentmagneten
- 11 Elektromagneten
- 12 Statorgehäuse
- 20 Übertragungszyinder
- 21 Kugellager
- 22 zylindrische Hülse
- 23 Permanentmagneten
- 24 Elektromagneten
- 25 Statorgehäuse
- 30 Übertragungszyinder
- 32 Achse
- 33 Arbeitsfläche
- 34 Lagerfläche
- 35 Lagerfläche
- 36 Radiallager
- 37 Radiallager
- 38 Seitenwand
- 39 Seitenwand
- 40 Wälzkörper
- 41 Wälzkörper
- 42 Axiallagerfläche
- 43 Schulter
- 44 Tellerfeder
- 45 Axiallager
- 46 Wälzkörper
- 47 Rotor
- 48 Elektromagneten
- 49 Statorgehäuse
- 50 Stifte
- 51 Markierungsscheibe
- 52 Sensoren
- 53 Steuer- und Regelelektronik
- 54 Leistungselektronik
- 60 Übertragungszyinder
- 61 Magneten
- 62 Statorwelle
- 63 Magnetspulen
- 70 Übertragungszyinder
- 71 Seitenwand
- 72 Wälzlager
- 73 Wälzlager
- 74 Lagerfläche
- 75 Lagerbuchse

#### Patentansprüche

1. Übertragungszyinder mit elektromotorischer Antriebseinheit, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rotor der elektromotorischen Antriebseinheit und der Übertragungszyinder (1; 20; 30; 60) ein gemeinsames Lager (5; 21; 40) in einer sie abstützenden Einheit (7; 38) einer Druckmaschine aufweisen.
2. Übertragungszyinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromotorische Antriebseinheit ein Innenläufer-Motor ist, wobei der Rotor an einem axialen Ende des Übertragungszyinders (1; 30) und auf der Achse des Übertragungszyinders angeordnet ist.
3. Übertragungszyinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor durch einen verlängerten Wellenzapfen (8) des Übertragungszyinders (1) gebildet wird, auf dessen Außenseite Magneten (10) befestigt sind.

4. Übertragungszyylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektromotorische Antriebseinheit ein Außenläufer-Motor ist, wobei der Rotor durch einen hohlen Teil des Übertragungs-  
zyinders (20; 60) gebildet wird, auf dessen Innenseite 5  
Magneten (23; 61) befestigt sind.
5. Übertragungszyylinder nach einem der vorstehen-  
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die  
elektromotorische Antriebseinheit ein Synchron- 10  
motor ist und daß die Magneten des Rotors Perma-  
nentmagneten sind.
6. Übertragungszyylinder mit elektromotorischer  
Antriebseinheit, nach einem der vorstehenden An-  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektro- 15  
motorische Antriebseinheit aus dem Rotor und ei-  
nem fest mit einer Druckmaschine verbindbaren  
Teil (49) besteht, in den ein Stator (48) und ein  
Sensor (52) zum Abfühlen der Übertragungszylin-  
derposition integriert sind.
7. Übertragungszyylinder nach Anspruch 6, dadurch 20  
gekennzeichnet, daß in den fest mit der Druckma-  
schine verbindbaren Teil außerdem eine Steuer-  
und Regelelektronik (53) und/oder eine Leistungs-  
elektronik (54) für die elektromotorische Antriebs-  
einheit integriert sind. 25
8. Übertragungszyylinder nach einem der vorstehen-  
den Ansprüche, der eine Arbeitsfläche und an sei-  
nen axialen Enden jeweils eine Lagerfläche auf-  
weist, dadurch gekennzeichnet, daß der Übertra- 30  
gungszyylinder (20; 30; 60; 70) an einem axialen Ende  
oder an beiden axialen Enden die Form eines offe-  
nen Rohres aufweist, dessen Außenseite sowohl die  
Arbeitsfläche (33) als auch die Lagerfläche (34; 35)  
bildet, wobei die Arbeitsfläche und die Lagerfläche  
durchgehend und mit gleichem Durchmesser aus- 35  
gebildet sind.
9. Übertragungszyylinder nach Anspruch 8, dadurch  
gekennzeichnet, daß die äußere Oberfläche des  
Übertragungszyinders (20; 30; 60; 70) für eine un-  
mittelbare Lagerung zwischen Wälzkörpern (40; 40  
41) eines Wälzlagers (36; 37; 73) oder in einem  
Gleitlager (75) geeignet ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig.1

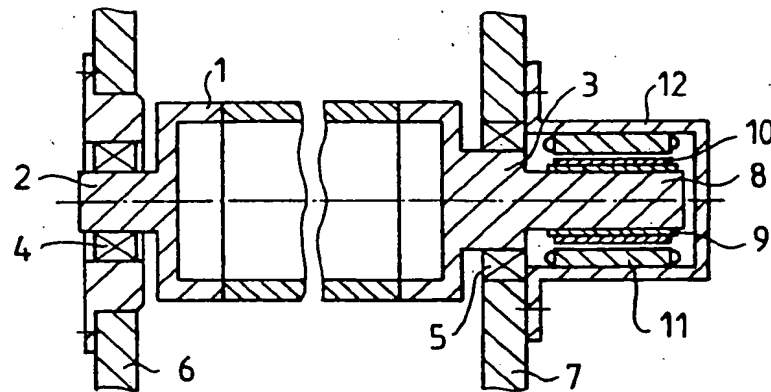
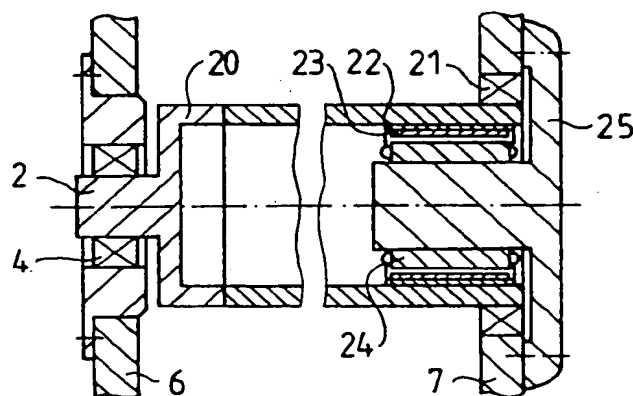


Fig.2



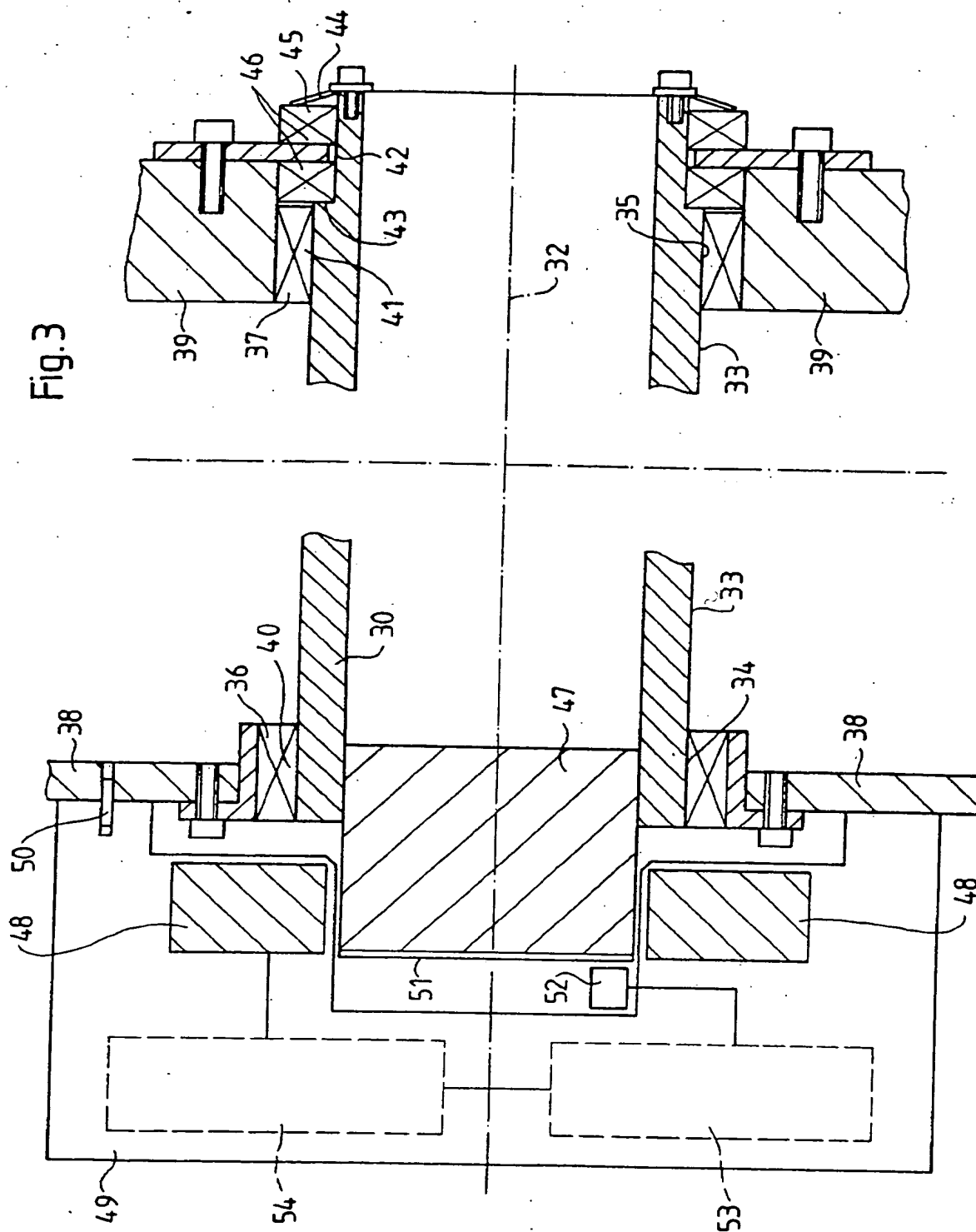




Fig. 4

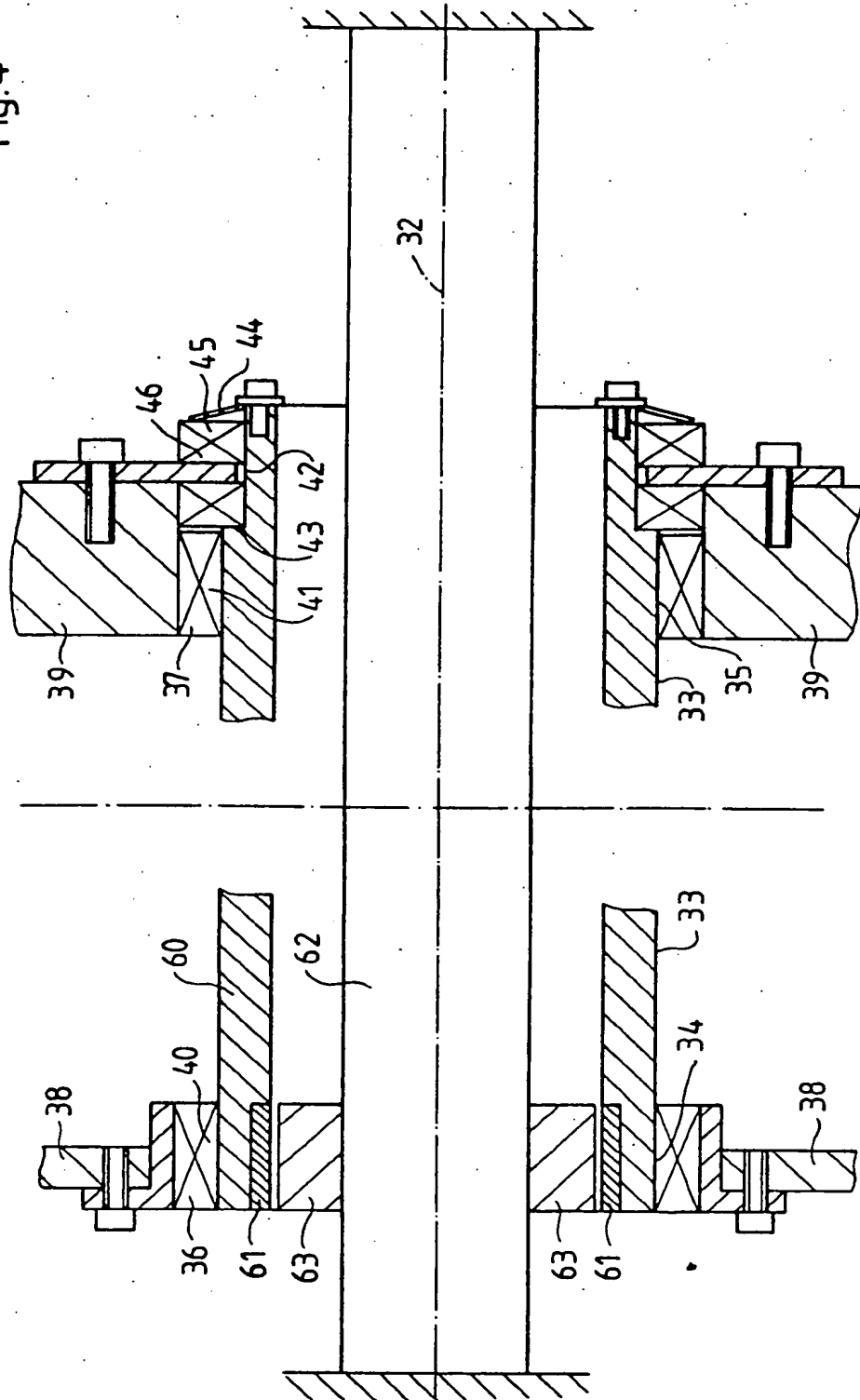


Fig.5a

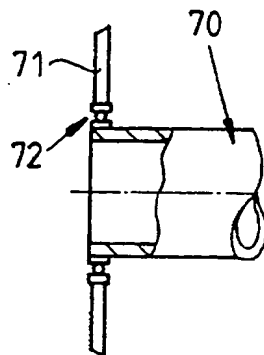


Fig.5b

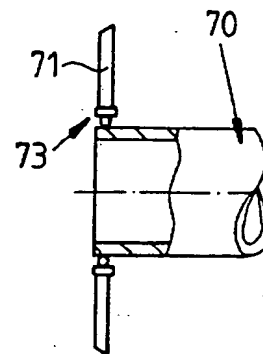


Fig.5c

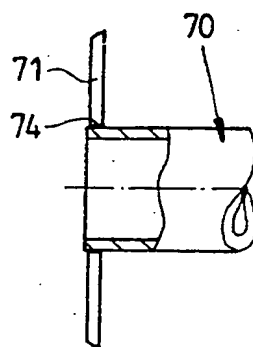


Fig.5d

